

# MULTICOLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Publication number:** JP8122732 (A)

**Publication date:** 1996-05-17

**Inventor(s):** SUGINOYA MITSURU; SUGIYAMA NOBUO +

**Applicant(s):** SEIKO INSTR INC +

**Classification:**

- international: **G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/137; G02F1/139; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/139**

- European:

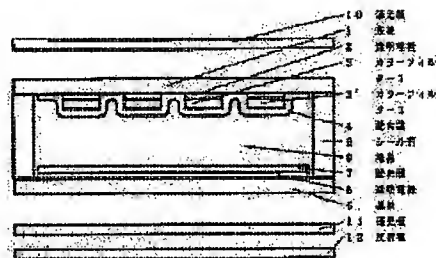
**Application number:** JP19940264211 19941027

**Priority number(s):** JP19940264211 19941027

## Abstract of JP 8122732 (A)

**PURPOSE:** To embody a reflection type multicolor display device whose display quality is high.

**CONSTITUTION:** In this multicolor liquid crystal display device using a double refraction effect type liquid crystal cell; the refractive index anisotropy of the liquid crystal cell is set within the range of 1000 to 2000nm as  $\Delta n d$  being the product of  $\Delta n$  and a gap  $d$ , and the liquid crystal cell is constituted of color filters 3 and 3' arranged in the liquid crystal cell and having two or less kind of spectroscopic characteristics, so that the color purity of each single color in the multicolor liquid crystal display device may be made high, and a display color can be increased, thereby providing the reflection type multicolor liquid crystal display device having high display quality.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

**Family list**

1 application(s) for: JP8122732 (A)

**1 MULTICOLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** SUGINOYA MITSURU ; SUGIYAMA NOBUO      **Applicant:** SEIKO INSTR INC

**EC:**      **IPC:** G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/137; (+5)

**Publication** JP8122732 (A) - 1996-05-17      **Priority Date:** 1994-10-27  
**info:**

---

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-122732

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

G 0 2 F 1/133

5 0 0

1/1335

5 0 5

1/139

G 0 2 F 1/137

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-264211

(22) 出願日 平成6年(1994)10月27日

(71) 出願人 000002325

セイコー電子工業株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 杉野谷 充

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ

一電子工業株式会社内

(72) 発明者 杉山 伸夫

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ

一電子工業株式会社内

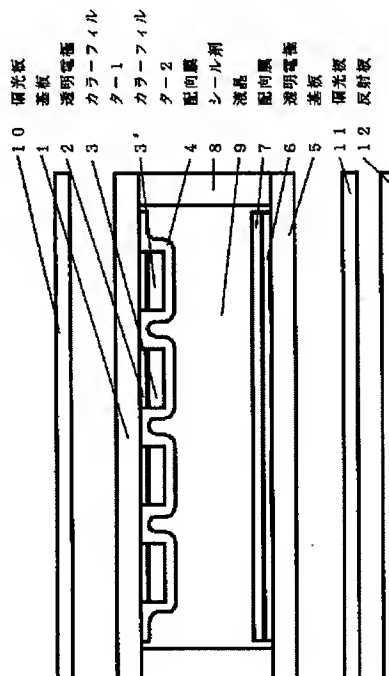
(74) 代理人 弁理士 林 敬之助

(54) 【発明の名称】 多色液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 表示品位の高い反射型多色表示装置を実現する。

【構成】 複屈折効果型の液晶セルを利用した多色液晶表示装置において、液晶セルの屈折率異方性が $\Delta n$ とギャップ $d$ との積 $\Delta n d$ として1000-2000nmの範囲に設定し且つ、液晶セル内に配置した2種類以下の分光特性を有するカラーフィルターより液晶セルを構成することにより、多色液晶表示装置の各々の単一色の色純度を上げると共に、表示色を増やすことができ、反射型で且つ表示品位の高い多色液晶表示装置を提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複屈折効果型の液晶セルを利用した多色液晶表示装置において、該液晶セルの屈折率異方性が $\Delta n$ とギャップ $d$ との積 $\Delta nd$ で1000～2000nmの範囲にあり且つ、液晶セル内に配置された2種類以下の分光特性を有するカラーフィルターより成ることを特徴とする多色液晶表示装置。

【請求項2】 前記カラーフィルターが550nm以上に透過率70%以上の特性を持つものと、600nm以下に透過率70%以上の特性を持つものの2種類からなり、それぞれのカラーフィルターに対応する画素に印加する電圧を変化させると共に前記2種類のカラーフィルター画素を適宜選択することにより多色表示する事を特徴とする請求項1記載の多色液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶セルを一对の偏光板及び一方の偏光板の外側に配置された反射板により表示を行う事を特徴とする請求項1記載の多色液晶表示装置。

【請求項4】 前記複屈折効果型の液晶セルが液晶分子を90°～260°ねじったツイステッドネマチック型セルである事を特徴とする請求項1記載の多色液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複屈折効果を利用するツイステッドネマチック型の多色液晶表示装置に関し、詳しくは色特性を向上させた高画質の多色液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図2に従来の複屈折効果を利用するツイステッドネマチック型の多色液晶表示装置の断面図を示す。図中21はガラス基板、22はITO等より成る透明電極でストライプ状にパターンニング形成される。その上には配向膜23が形成される。24は第二のガラス基板で透明電極25と配向膜26が形成される。このように形成されたガラス基板21と24をシール剤27で一定の間隙に保つように貼り合わせ、その間隙に液晶28を充填して多色液晶表示装置を形成する。この際、液晶28は配向膜23、26により90°～260°の範囲でねじれた構造を持つ。

【0003】このようにして形成された多色液晶表示装置を偏光板29と30で挟み、偏光板と配向方向とのなす角が30°～60°、一对の偏光板のなす角が60～90°程度にし、一方の偏光板の外側に反射板31を置いて反射型表示として見ると、印加する電圧値により色が変化する多色表示装置が得られる。また、偏光板と液晶セルの間に複屈折補正用の光学素子を介在させてもよい。

【0004】一例として電圧値を上げるに従い、赤→白→緑→青と色が変化する多色表示装置のそれぞれの色の分光特性を図3と図4に示す。このような多色表示装置

は背面からの光源が要らず、反射で多色を表示できるため、光源を駆動する電源が要らず低消費電力を実現でき携帯型表示装置等、実用的価値は大である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような多色液晶表示装置では液晶の複屈折性を利用しているため、色純度のよい多色を表示するのは極めて困難である。図3を用いて説明すると本来、赤は波長600nm以上の光であるが、図3(a)を見ると赤の表示には不要な550nm以下の部分がかなりの強さになっており、色純度を落としている。図4(b)の青にしても本来、青の表示には不要の600nm以上の部分が含まれており、色純度を落とす原因となっている。

【0006】このように、表示色の色純度が悪いと単一色表示での表示品位を落とすだけでなく、隣合う画素で加法混色を行い違う色を表示する場合、目的の色が得られなかったりする。例えば、赤と緑の加法混色では本来、黄色が表示されるはずであるが、図3(a)と(b)の赤と緑の組合せでは赤の短波長側の強度が強いため無彩色に近くなってしまう。

【0007】以上の事から従来の多色表示装置の色純度を上げることは単一色表示での表示品位を上げるだけではなく、表示色のバラエティーを増やす意味でも必要とされている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明では、複屈折効果型の液晶セルを利用した多色液晶表示装置において、液晶セルの屈折率異方性が $\Delta n$ とギャップ $d$ との積 $\Delta nd$ として1000～2000nmの範囲に設定し且つ、液晶セル内に配置した2種類以下の分光特性を有するカラーフィルターより液晶セルを構成することにより、多色液晶表示装置の各々の単一色の色純度を上げると共に、表示色を増やすことができ、反射型で且つ表示品位の高い多色液晶表示装置を提供するものである。

## 【0009】

【作用】本発明のポイントは、如何にして複屈折効果型の液晶セル利用した多色液晶表示装置の単一色の色純度を上げるかにある。この目的のために、本発明者らはセルの画素にカラーフィルターを形成する方法を採用した。しかし、広く知られている光の3原色(RGB)のフィルターを画素に設ける方法は光の利用効率が悪く、背面光源で表示する透過型の表示しか実現されていない。そこで、本発明者らは鋭意研究の結果、カラーフィルターの種類を3原色ではなく、2種類にすることにより光の利用効率が高まり、反射型で多色表示が可能なることを見いだした。さらに、2種類のカラーフィルターを形成した2つの画素に印加する電圧と組み合わせて色純度の良い、RGBの他、無彩色、RGBの加法混色を表示することが可能となることを見いだしたものであ

る。

#### 【0010】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明の効果を具体的に説明する。図1は本発明による多色液晶表示装置の断面図を示す。図中1はガラス基板、2はITO等より成る透明電極でストライプ状にパターンニング形成される。3はカラーフィルター1で図5(a)のように550nm以上を70%以上透過するような分光特性を持つ。3'はカラーフィルター2で図5(b)のように600nm以下を70%以上透過するような分光特性を持つ。カラーフィルター1と2は互いに隣合うような形で画素電極2上に形成される。4は配向膜でカラーフィルター上に液晶を一方に配向させる役目を果たす。5は第二のガラス基板で透明電極6と配向膜7が形成される。このように形成されたガラス基板1と5をシール剤8で一定の間隙に保つように貼り合わせ、その間隙に液

晶9を充填して多色液晶表示装置を形成する。この際、液晶9は配向膜4、7により90°-260°の範囲でねじれた構造を持つ。

【0011】このようにして形成された液晶セルを偏光板10と11で挟み、偏光板と配向方向とのなす角が30°-60°、一対の偏光板のなす角が60°-90°の範囲で設置し、一方の偏光板の外側に反射板12を置いて多色液晶表示装置を作成した。この場合、偏光板と液晶セルの間に複屈折補正用の光学素子を介在させてもよい。

【0012】上記のような多色液晶表示装置に電圧を印加していくと、電圧値によって色が変化するが、その変化の仕方は下記表1のごとくカラーフィルター1とカラーフィルター2の画素では変わってくる。

#### 【0013】

#### 【表1】

多色液晶表示装置の単一表示色 ( ) 内に分光特性の図面番号を示す。

	低電圧	中低電圧	中高電圧	高電圧
カラーフィルター-無し	赤紫(図3(a))	白(図3(b))	青緑(図4(a))	青(図4(b))
カラーフィルター-1	赤(図6(a))	赤(図6(b))	緑(図7(a))	黒(図7(b))
カラーフィルター-2	白(図8(a))	白(図8(b))	青緑(図9(a))	青(図9(b))

表1と図5～9に示したように本発明の多色液晶表示装置はカラーフィルター1及び2の画素で表示される単一色の色純度が向上していることがわかる。また、これらカラーフィルター1の画素とカラーフィルター2の画素

が表示する単一色を加法混色で組み合わせることにより表2に示すように表示装置全体の表示色が決まる。

#### 【0014】

#### 【表2】

多色液晶表示装置の表示色と画素の組合せ

カラーフィルター-1	カラーフィルター-2	表示色(加法混色)
低電圧(赤)	低電圧(白)	赤
中高電圧(緑)	中高電圧(青緑)	緑
高電圧(黒)	高電圧(青)	青
中高電圧(緑)	中低電圧(白)	白
低電圧(赤)	中高電圧(青緑)	黄
中高電圧(緑)	高電圧(青)	青緑
低電圧(赤)	高電圧(青)	紫

このように透過型の3原色カラーフィルター(RGB)を用いた多色表示装置では3画素で一つの色を表現するのに対して、本実施例では2画素で色を表現でき光の利用効率が良く、反射型でも充分明るい表示が実現できる。

【0015】液晶セルの $\Delta n d$ は1000～2000nmの範囲で同様の効果が得られた。

【0016】

【発明の効果】実施例にて詳しく説明したように、本発明による多色液晶表示装置の製造方法は、複屈折効果型の液晶セル利用した多色液晶表示装置において、液晶セルの屈折率異方性が $\Delta n$ とギャップ $d$ との積 $\Delta n d$ として1000～2000nmの範囲に設定し且つ、液晶セル内に配置した2種類以下の分光特性を有するカラーフィルターより液晶セルを構成することにより、多色液晶表示装置の各々の単一色の色純度を上げると共に、表示色を増やすことができ、反射型で且つ表示品位の高い多色液晶表示装置を提供するものである。

【0017】これにより、低消費電力の携帯型に適した多色液晶表示装置が実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多色液晶表示装置の断面図である。

【図2】従来の多色液晶表示装置の断面図である。

【図3】従来の多色液晶表示装置の表示色の分光特性である。

【図4】従来の多色液晶表示装置の表示色の分光特性である。

【図5】本発明に用いるカラーフィルターの分光特性である。

【図6】本発明のカラーフィルター1設置の画素の分光特性である。

【図7】本発明のカラーフィルター1設置の画素の分光特性である。

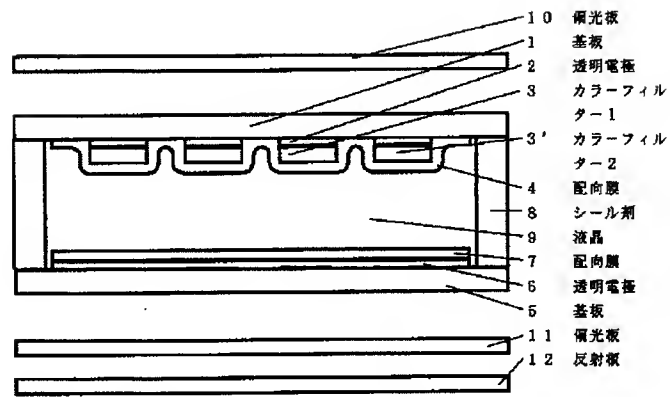
【図8】本発明のカラーフィルター2設置の画素の分光特性である。

【図9】本発明のカラーフィルター2設置の画素の分光特性である。

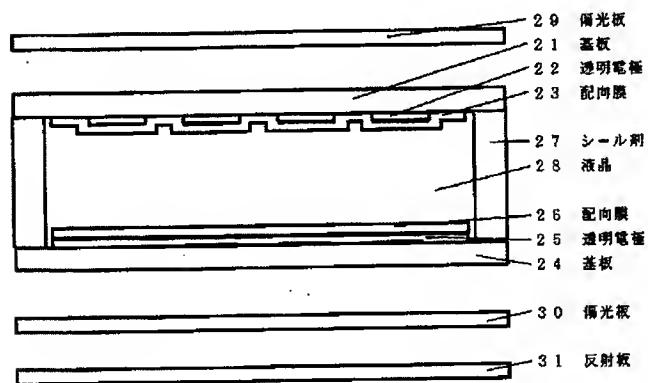
【符号の説明】

- 1, 5, 21, 24 基板
- 2, 6, 22, 25 透明電極
- 3 カラーフィルター1
- 3' カラーフィルター2
- 4, 7, 23, 26 配向膜
- 8, 27 シール剤
- 9, 28 液晶
- 10, 11, 29, 30 偏光板
- 12, 31 反射板

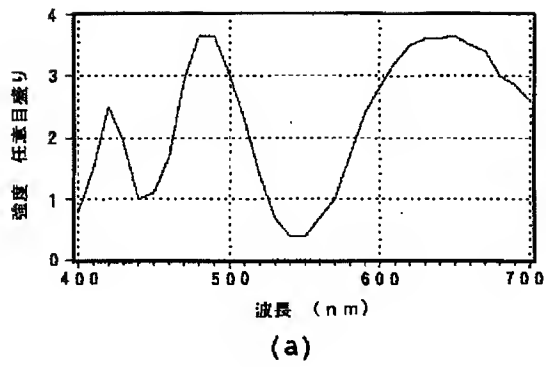
【図1】



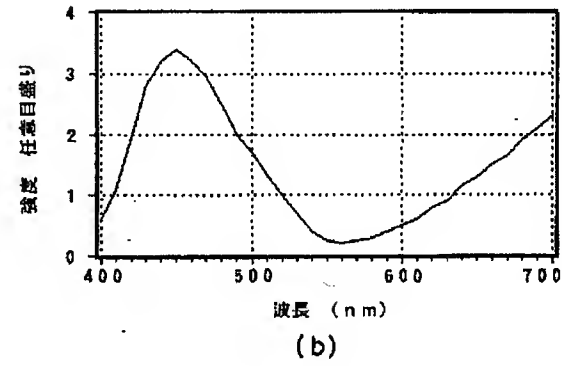
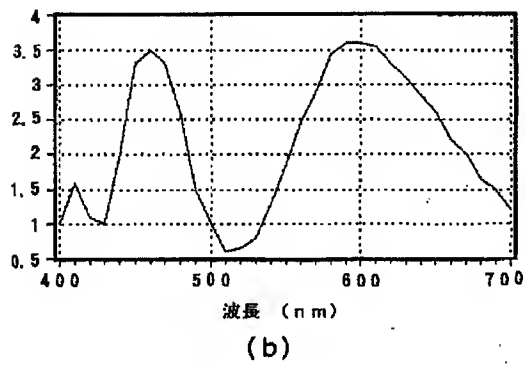
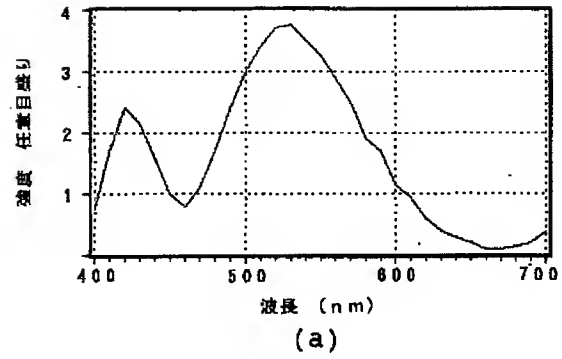
【図2】



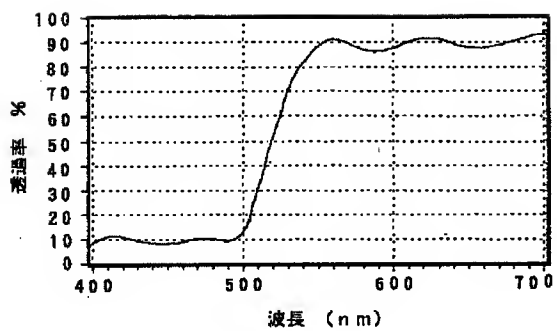
【図3】



【図4】

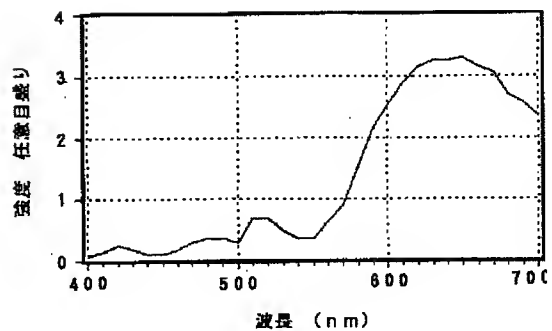


【図5】

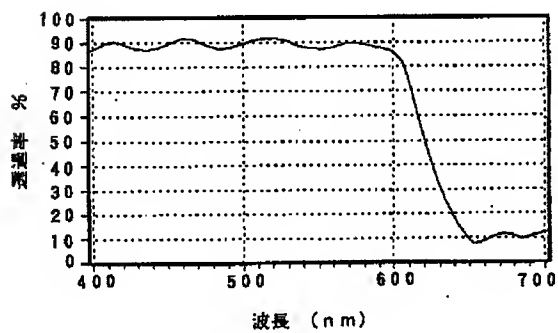


(a)

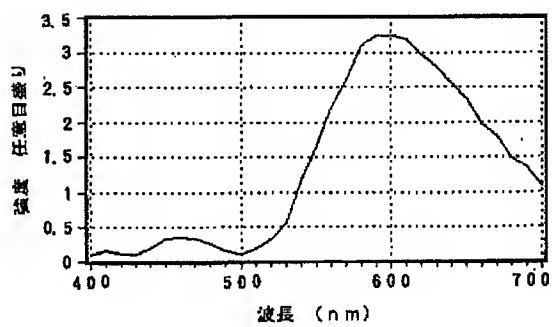
【図6】



(a)

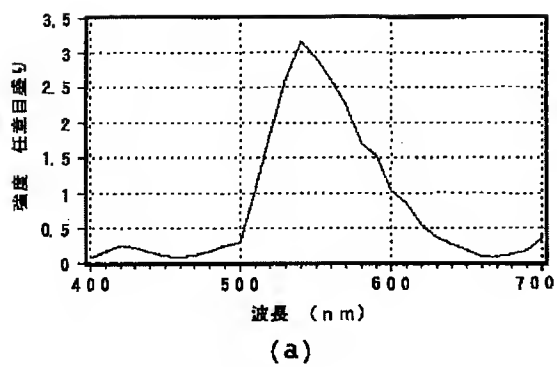


(b)

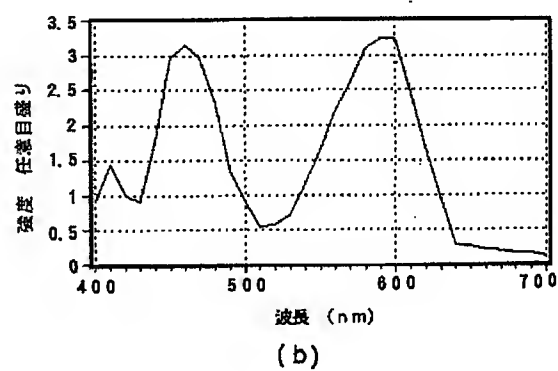
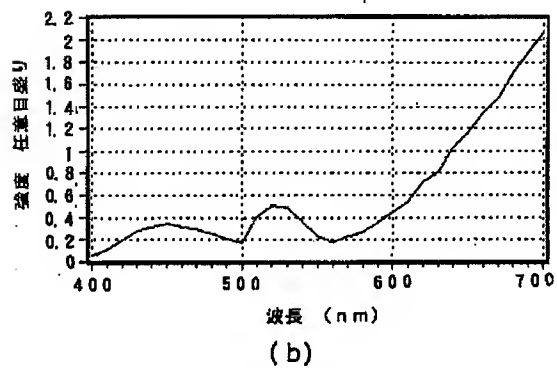
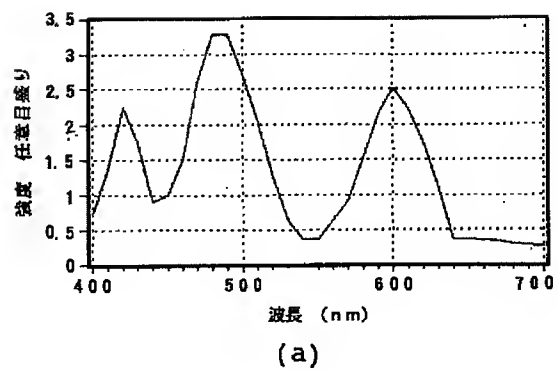


(b)

【図7】



【図8】



【図9】

